

**MICRO-MANIPULATOR**

Patent Number: JP11333766  
Publication date: 1999-12-07  
Inventor(s): ITOIGAWA KOICHI;; IWATA HITOSHI;; ARAI FUMITO  
Applicant(s): TOKAI RIKA CO LTD;; ARAI FUMITO  
Requested Patent: ☐ JP11333766  
Application Number: JP19980149104 19980529  
Priority Number(s):  
IPC Classification: B25J7/00; C12M1/00; G02B21/32  
EC Classification:  
Equivalents:

---

**Abstract**

---

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a micro-manipulator which is provided with a slender and small tip part, free from any breakage or twisting when a small object is held, and capable of outputting the signal proportional to the force applied to the tip part.

**SOLUTION:** A micro-manipulator 1 is provided with a handling support part 2 consisting of a silicon single crystal and a handling part 8. A force sensor part 3 is formed in a center part of the handling support part 2. A fitting groove 5 of V-shaped is formed in a center part of an upper surface of a tip part of the handling support part 2. The handling part 8 which is formed of a SUS material, of a specified length, and of triangular column is fitted in the fitting groove 5, and fixed to an upper part of an electric wiring 7 formed in the fitting groove 5 using an electric conductor paste.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

F I

B 2 5 J 7/00

B 2 5 J 7/00

C 1 2 M 1/00

C 1 2 M 1/00

A

G 0 2 B 21/32

G 0 2 B 21/32

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号

特願平10-149104

(22) 出願日

平成10年(1998)5月29日

(71) 出願人 000003551

株式会社東海理化電機製作所

愛知県丹羽郡大口町豊田三丁目260番地

(71) 出願人 595112823

新井 史人

愛知県名古屋市千種区青柳町6-5-1

(72) 発明者 糸魚川 貢一

愛知県丹羽郡大口町大字豊田字野田1番地

株式会社東海理化電機製作所内

(72) 発明者 岩田 仁

愛知県丹羽郡大口町大字豊田字野田1番地

株式会社東海理化電機製作所内

(74) 代理人 弁理士 恩田 博宣

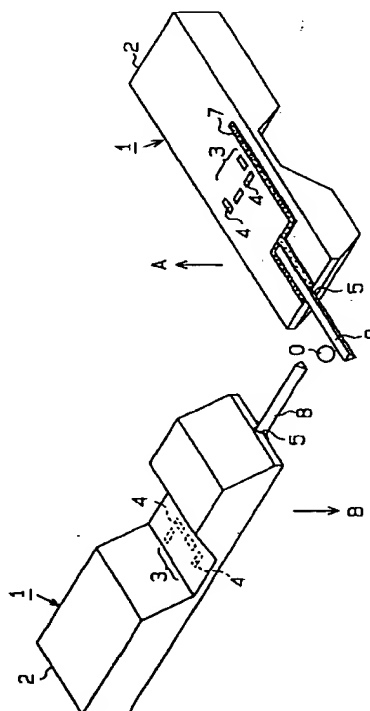
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 マイクロマニピュレータ

(57) 【要約】

【課題】 細く小さく形成した先端部を備え、微小な対象物を把持した時、折れることもねじれることもなく、その先端部に加わった力に比例した信号を出力することができるマイクロマニピュレータを提供する。

【解決手段】 マイクロマニピュレータ1は、シリコン単結晶からなるハンドリング支持部2及びハンドリング部8を備えている。該ハンドリング支持部2の中央部には力センサ部3が形成されている。該ハンドリング支持部2の先端部の上面の中央部には取付溝5がV字状に形成されている。前記取付溝5内に形成した電気配線7の上部には、SUS材からなり、所定の長さを備え、3角柱に形成された前記ハンドリング部8が前記取付溝5内に嵌合して、導電体ペーストを用いて固着されている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 一対のアームにそれぞれ固着されたマイクロマニピュレータにおいて、シリコン単結晶からなるハンドリング支持部(2)と、前記ハンドリング支持部(2)の先端部の上面の中央部に形成された取付溝(5)と、前記取付溝(5)内に固着された剛性を有する材料から形成したハンドリング部(8)とからなるマイクロマニピュレータ。

【請求項2】 請求項1に記載のマイクロマニピュレータにおいて、前記ハンドリング部(8)は、導電性の金属材料から形成されていることを特徴とするマイクロマニピュレータ。

【請求項3】 請求項2に記載のマイクロマニピュレータにおいて、ハンドリング支持部(2)の取付溝(5)を含む上面には、絶縁膜(6)が形成されるとともに、前記絶縁膜(6)の上部には導電性の金属材料からなる電気配線(7)が形成され、更に前記電気配線(7)を備えた前記取付溝(5)内には前記ハンドリング部(8)が導電体ペーストを用いて固着され、前記電気配線(7)の基端は電圧源に接続されていることを特徴とするマイクロマニピュレータ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、マイクロマニピュレータに係り、詳しくは微小な対象物を取り扱うためのマイクロマニピュレータのハンドリング部に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】図5は、一対のマイクロマニピュレータ20、21を示す。互いに接離する第1及び第2アーム22、23には、それぞれ第1及び第2マイクロマニピュレータ20、21が固着されている。

【0003】第1マイクロマニピュレータ20は、4角柱に形成されている。そして、その第1マイクロマニピュレータ20の先端部は微小な対象物を把持するために、異方性エッチングによって鋭利に形成されている。

【0004】第2マイクロマニピュレータ21も、4角柱に形成されている。そして、その第2マイクロマニピュレータ21の先端部は微小な対象物を把持するために、第1マイクロマニピュレータ20と同様に異方性エッチングによって鋭利に形成されている。更に、第2マイクロマニピュレータ21の中央部には、力センサ部24が形成されている。

【0005】力センサ部24は、第2マイクロマニピュレータ21の中央付近を異方性エッチングによって肉薄のダイアフラムに加工して形成されている。更に、こ

のダイアフラムに加工した部分にはIC製造手法の一つである拡散法を用いて歪みゲージ25が形成されている。

【0006】この歪みゲージ25は、力センサ部24に加わった歪みに比例した信号(電圧)出力するようになっている。従って、第1及び第2アーム22、23が互いに接近して、各マイクロマニピュレータの鋭利な先端部において、微小な対象物Oが把持されると、第2マイクロマニピュレータ21は対象物Oから力を受ける。この力は力センサ部24に加わる。その結果、力センサ部24には歪みが発生して、歪みゲージ25はこの歪みに比例した信号を出力する。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】ところで、図5に示すマイクロマニピュレータ20、21においては、その鋭利に形成した先端部は顕微鏡の下でさらなる微小な対象物を把持するのに適していない。従って、さらなる微小な対象物を把持することができるがマイクロマニピュレータが要求されている。

【0008】図6は、さらなる微小な対象物を把持することが可能なマイクロマニピュレータ30一対の片方のみを図示する。このマイクロマニピュレータ30は、シリコン単結晶からなり、4角柱に形成されている。更に、このマイクロマニピュレータ30の一つの先端部はエッチングによって細い4角柱の棒31に形成されている。

【0009】この先端に形成した4角柱の棒31の基端部には歪みゲージ32を含む力センサ部33が形成されている。この歪みゲージ32は力センサ部33に発生した歪みに比例した信号(電圧)出力する。

【0010】従って、先端部が微小な対象物を把持して力を受けると、力センサ部33にはその力によって歪みが発生する。歪みゲージ32はこの歪みに比例した信号を出力する。

【0011】しかしながら、図6に示すマイクロマニピュレータ30においては、先端に形成した4角柱の棒31は、細く小さい形状であるため、微小な対象物を把持してその対象物から力を受けた時、基端部において折れ易く、又ねじれ易いため、剛性が要求されている。

【0012】本発明の目的は、細く小さく形成した先端部を備え、微小な対象物を把持した時、折れることもねじれることもなく、その先端部に加わった力に比例した信号を出力することができるマイクロマニピュレータを提供することにある。

## 【0013】

【課題を解決するための手段】上記問題点を解決するために、請求項1に記載の発明は、一対のアームにそれぞれ固着されたマイクロマニピュレータにおいて、シリコン単結晶からなるハンドリング支持部と、前記ハンドリング支持部の先端部の上面の中央部に形成された取付溝

と、前記取付溝内に固着された剛性を有する材料から形成したハンドリング部とからなることを要旨とする。

【0014】請求項2に記載の発明は、請求項1に記載のマイクロマニピュレータにおいて、前記ハンドリング部は、導電性の金属材料から形成されていることを要旨とする。

【0015】請求項3に記載の発明は、請求項2に記載のマイクロマニピュレータにおいて、ハンドリング支持部の取付溝を含む上面には、絶縁膜が形成されるとともに、前記絶縁膜の上部には導電性の金属材料からなる電気配線が形成され、前記電気配線を備えた前記取付溝内には前記ハンドリング部が導電体ペーストを用いて固着され、更に前記電気配線の基端は電圧源に接続されていることを要旨とする。

【0016】請求項1に記載の発明によれば、ハンドリング支持部及び剛性を有する棒であるハンドリング部から構成されている。そして、前記ハンドリング部は前記ハンドリング支持部の取付溝に嵌合され、固着されている。

【0017】従って、ハンドリング部は対象物を把持したとき、その対象物から受ける力に対して十分な剛性を有している。その結果、前記ハンドリング部は折れることもねじれることもない。

【0018】請求項2に記載の発明によれば、ハンドリング部は、導電性の金属材料から形成されている。従って、ハンドリング部の先端に電圧を供給することができる。請求項3に記載の発明によれば、ハンドリング支持部及び取付溝の上面には電気配線が形成され、ハンドリング部は前記取付溝内に導電体ペーストによって固着されている。更に、該電気配線の基端は電圧源に接続されている。

【0019】従って、ハンドリング部の先端に前記電圧源からの電圧を供給することができる。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、本発明を具体化したマイクロマニピュレータ1の一実施形態を図1～図3に従って説明する。

【0021】図1は、本実施形態における一対のマイクロマニピュレータ1を示している。一対のマイクロマニピュレータ1はそれぞれ矢印A及び矢印Bの方向に移動可能であってそれぞれ基端部が図示しないアーム部に固着されている。

【0022】マイクロマニピュレータ1は、シリコン単結晶からなるハンドリング支持部2を備えている。該ハンドリング支持部2は、4角柱に形成されている。又、図2に示すように、該ハンドリング支持部2の先端部は、エッチングによって斜めに形成されてる。更に、該ハンドリング支持部2の中央部には力センサ部3が形成されている。

【0023】力センサ部3は、マイクロマニピュレータ

1の中央付近を異方性エッチングによって肉薄のダイアフラムに加工して形成されている。更に、このダイアフラムに加工した部分にはIC製造手法の一つである拡散法を用いて歪みゲージ4が形成されている。この歪みゲージ4は、力センサ部3に加わった歪みに比例した信号（電圧）出力するようになっている。

【0024】図3に示すように、該ハンドリング支持部2の斜めに形成した先端部の上面の中央部には異方性エッチングによって所定の長さを備える取付溝5がハンドリング支持部2の長軸方向にV字状に形成されている。

【0025】前記力センサ部3及び前記取付溝5を含むハンドリング支持部2の上面には、2酸化シリコンからなる絶縁膜6が形成されている。更に、前記絶縁膜6形成された取付溝5の上面からハンドリング支持部2の上面には導電性の金属材料からなる電気配線7がスパッタリングによって形成されている。

【0026】この電気配線7は、ハンドリング支持部2の表面上を前記取付溝5からその基端部に向かって所定の幅を備えて形成され、前記電気配線7の基端は図示しない電圧源に接続されている。

【0027】前記取付溝5内に形成した電気配線7の上部には、所定の長さを備え、3角柱に形成されたハンドリング部8が前記取付溝5内に嵌合するように導電体ペーストを用いて固着されている。該ハンドリング部8は、SUS材からなっている。

【0028】従って、図1に示すように、それぞれの図示しないアームが矢印A及び矢印Bのように移動して、両ハンドリング部8が微小な対象物Oを把持すると、両ハンドリング部8はその対象物から力を受ける。その力はハンドリング支持部2の力センサ部3に伝達される。

【0029】力センサ部3には、前記力によって歪みが発生するため、前記半導体歪みゲージ4はその歪みに比例した信号を出力する。本実施形態のマイクロマニピュレータ1によれば、以下のような特徴を得ることができる。

【0030】(1) 本実施形態におけるマイクロマニピュレータ1は、ハンドリング支持部2及びSUS材からなるハンドリング部8から構成されている。そして、前記ハンドリング部8は、前記ハンドリング支持部2に形成した取付溝5に嵌合され、導電体ペーストを用いて固着されている。

【0031】従って、ハンドリング部8は微小な対象物Oを把持したとき、その対象物Oから受ける力に対して十分な剛性を有している。その結果、前記ハンドリング部8は折れることもねじれることもない。

【0032】更に、ハンドリング部8は、SUS材から成形されるため、細くしても十分な剛性を備えることが可能である。その結果、顕微鏡下での作業の効率を向上させることができる。

【0033】(2) ハンドリング部8は、導電性の金属

材料であるSUS材から形成されるとともに、ハンドリング支持部2に形成した取付溝5内から基端に向かって電気配線7が形成されている。更に、該電気配線7の基端は電圧源に接続されている。又、前記ハンドリング部8は、前記ハンドリング支持部2の取付溝5内に嵌合されて、導電性ペーストによって固着されている。

【0034】従って、ハンドリング部8の先端に前記電圧源からの電圧を供給することができる。尚、実施の形態は上記に限定されるものではなく、次のように変更してもよい。

【0035】○ ハンドリング支持部2の上面に形成した取付溝5をV字状に形成することに代えて、図4(a)及び図4(b)に示すように矩形状の取付溝5又は円筒の断面の一部有する取付溝5を形成してもよい。更に、図4(c)、(d)、(e)及び(f)に示すように、取付溝5の形状はハンドリング部8の断面形状に比べて大きくしてもよい。

【0036】○ ハンドリング部8の断面形状を3角形に形成することに代えて、図4(a)、(b)に示すように矩形の断面及び円形の断面を有するハンドリング部8を形成してもよい。

【0037】このようにした場合にも、前記実施形態に記載の特徴(1)、(2)と同様の特徴を得ることができる。○ 更に、図4(g)に示すように、絶縁膜6(2酸化シリコン)及び導電性ペーストを用いることなく、シリコン単結晶からなるハンドリング支持部2の取付溝5内にハンドリング部8を載置し、それらの上部にエピタキシャル成長法を用いて、シリコン単結晶を成長させてもよい。

【0038】このようにした場合にも、ハンドリング部8をハンドリング支持部2に固着することができる。

○ ハンドリング部8はSUS材に代えて、導電性を有する金属、例えばSS材、SC材等を用いてもよい。

【0039】○ 更に、ハンドリング部8はSUS材に代えて、剛性を有する材料、例えば合成樹脂等を用いてもよい。

○ ハンドリング支持部2の中央部には力センサ部3が形成されたが、この力センサ部3を形成しなくてもよい。

【0040】上記別例のようにした場合にも、前記実施形態に記載の特徴(1)と同様の特徴を得ることができる。

○ 絶縁膜6を2酸化シリコンを用いて形成したが、窒化シリコンを用いてもよい。

【0041】このようにした場合にも、前記実施形態に

記載の特徴(2)と同様の特徴を得ることができる。次に、前記実施形態及び各別例から把握できる請求項に記載した発明以外の技術的思想について、それらの効果と共に以下に記載する。

【0042】(1)請求項1乃至3のいずれか1項に記載のマイクロコンピュータにおいて、前記ハンドリング支持部(2)には力センサ部(3)が形成されていることを特徴とするマイクロコンピュータ。

【0043】従って、この(1)に記載の発明によれば、ハンドリング部(8)が微小な対象物を把持したとき、そのハンドリング部(8)が対象物から受ける力を検出することがことができる。

【0044】(2)請求項1乃至3のいずれか1項に記載のマイクロコンピュータにおいて、前記ハンドリング部(8)は、SUS材から形成されていることを特徴とするマイクロコンピュータ。

【0045】従って、この(2)に記載の発明によれば、小さく細くしても十分な剛性を備えることができるという効果が得られる。

【0046】

【発明の効果】以上詳述したように、請求項1に記載の発明によれば、ハンドリング部は微小な対象物を把持したとき、その対象物から受ける力に対して十分な剛性を有している。その結果、前記ハンドリング部は折れることもねじれることもない。

【0047】請求項2に記載の発明によれば、ハンドリング部の先端に電圧を供給することができる。請求項3に記載の発明によれば、ハンドリング部の先端に電圧を供給することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本実施形態における一対のマイクロコンピュータの斜視図。

【図2】 本実施形態におけるマイクロコンピュータの側面図。

【図3】 本実施形態におけるマイクロコンピュータの断面図。

【図4】 別例におけるハンドリング部及び取付溝の断面図。

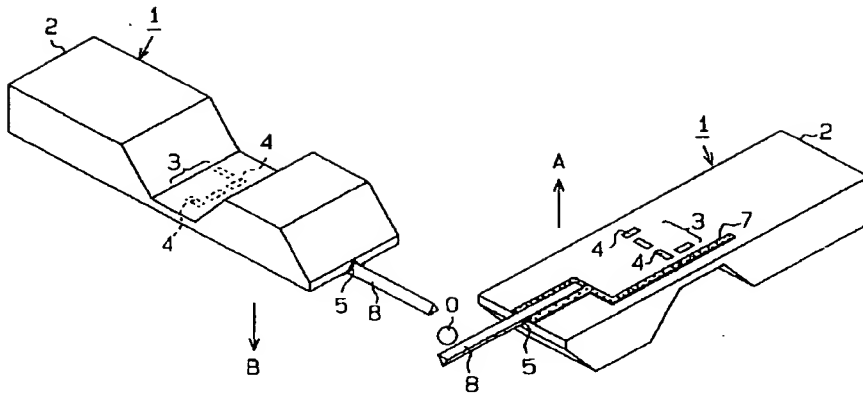
【図5】 従来の一対のマイクロコンピュータの斜視図。

【図6】 先端部の形状が異なる従来のマイクロコンピュータの要部拡大図。

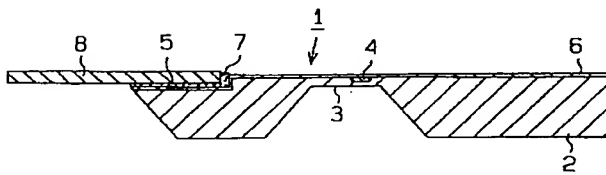
【符号の説明】

2…ハンドリング支持部、5…取付溝、6…絶縁膜、7…電気配線、8…ハンドリング部。

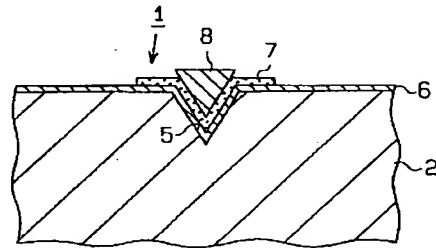
【図1】



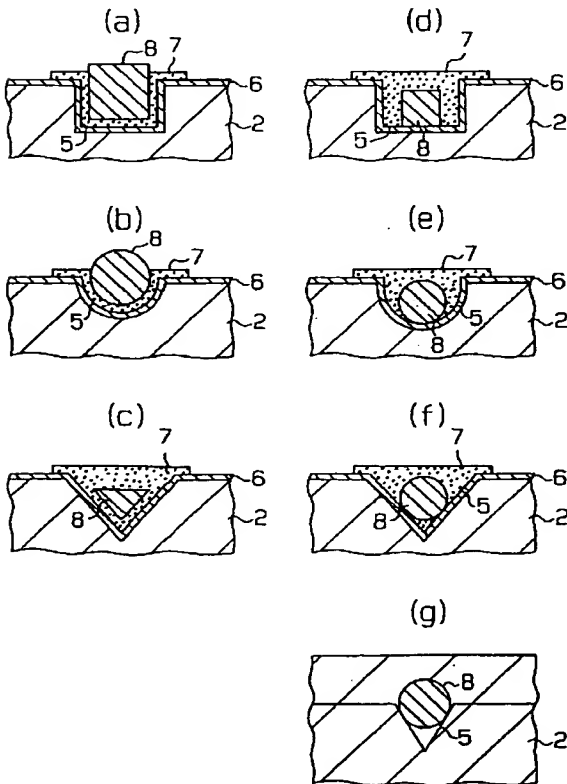
【図2】



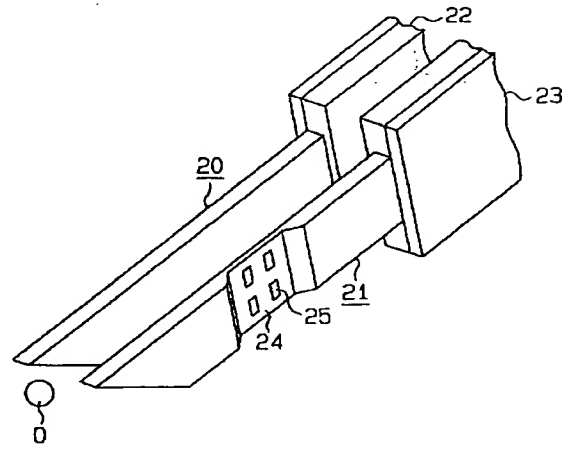
【図3】



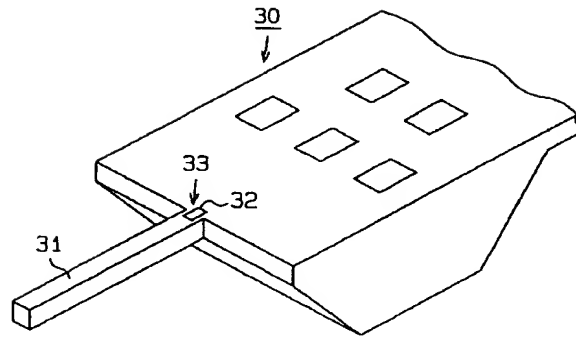
【図4】



【図5】



【図6】



---

フロントページの続き

(72)発明者 新井 史人  
愛知県名古屋市千種区青柳町6丁目66番地  
メイツ千種青柳501